

# TECHNOLOGIE ÉMERGENTE EN BREF LES ÉLÉMENTS DES TERRES RARES

Les éléments des terres rares (ETR) sont un groupe de dix-sept métaux aux propriétés chimiques similaires. On les trouve dans les mêmes gisements de minerais. Ils jouent un rôle primordial dans de nombreuses technologies avancées et appareils militaires comme les cellulaires, les écrans plats, les lunettes de vision nocturne et les systèmes de défense antimissile. L'extraction des éléments des terres rares, bien qu'elles soient assez abondantes, est difficile et dispendieuse.



## SCIENCES ET TECHNOLOGIES HABILITANTES

### Extraction et séparation

La lixiviation avec des acides organiques est un champ de recherche en croissance. Ces acides présentent divers avantages: manutention, dégradabilité, réduction des gaz toxiques. La chromatographie d'extraction, technique qui combine la sélectivité de l'extraction par solvant à la facilité de la chromatographie, est un autre domaine de recherche pour lequel il y a de l'intérêt.

### Recyclage

On produit annuellement vingt à cinquante millions de tonnes de rebuts électroniques dans le monde, mais seulement 12,5% est recyclé. Ces rebuts représentent une source abondante de terres rares, car certains de ces métaux, estime-t-on, y sont plus concentrés que dans le minerai d'origine. Les déchets industriels comme le phosphogypse, les résidus de bauxite et la cendre de houille sont aussi d'importantes sources de terres rares.

### Substituts

Compte tenu de leurs propriétés uniques, il est difficile de remplacer les ETR. Toutefois, la R-D sur les matériaux de remplacement s'intensifie, notamment sur les aimants permanents sans terres rares. En général, les substituts produisent moins d'énergie, mais sont quand même intéressants pour les applications moins énergivores, car ils coûtent moins cher et se trouvent facilement.

### Nouveaux gisements

On a découvert un dépôt massif de terres rares au Japon, soit assez pour répondre à la demande mondiale d'yttrium pendant 780 ans, de dysprosium pendant 730 ans, d'euporium pendant 620 ans et de terbium pendant 420 ans. Le défi sera de les extraire du sol économiquement.

«On qualifie parfois les ETR de «vitamines de la chimie», car il en faut très peu pour obtenir de puissants effets bénéfiques. Une pincée de cérium par-ci, une pincée de néodyme par-là et l'écran du téléviseur devient plus lumineux, les piles durent plus longtemps et les aimants sont plus puissants.»

James Vincent, *The Verge*, 23 mai 2019.  
[www.theverge.com/2019/5/23/18637071/rare-earth-china-production-america-demand-trade-war-tariffs](http://www.theverge.com/2019/5/23/18637071/rare-earth-china-production-america-demand-trade-war-tariffs)

## SIGNAUX

### Universités



Des chercheurs de l'Université de Toronto étudient une méthode pour recycler les ETR reposant sur l'extraction des fluides supercritiques. La technique, qui n'exige pas de températures élevées et ne laisse aucun déchet dangereux, permet la récupération d'environ 90% des terres rares.

### Gouvernements



La chaîne d'approvisionnement des terres rares est une préoccupation grandissante. En effet, la Chine détient pratiquement le monopole du marché. Ne plus avoir accès aux terres rares aurait de sérieuses répercussions sur l'économie et la politique dans le monde.

### Collaboration



Le Critical Materials Institute et l'Ames Lab poursuivent des recherches sur les para-aimants sans terres rares. L'addition de certains alliages a transformé des para-aimants en ferro-aimants ou aimants permanents ordinaires.

### Défense



Les terres rares jouent un rôle crucial dans la sécurité nationale, car elles sont essentielles à tout un éventail de composantes et de systèmes utilisés pour la défense, tels les GPS, les lasers, les capteurs et les moteurs d'avions.

### Entreprises



Apple a inventé un robot surnommé Daisy capable de démanteler jusqu'à 200 appareils iPhone à l'heure pour en retirer les principaux matériaux et les réutiliser.

**« Bien qu'il ne produise pas de terres rares, le Canada est le théâtre de plusieurs projets avancés de prospection. Il en possède aussi une des plus grandes réserves connues de la planète, soit au-delà de 15 millions de tonnes, selon les estimations. »**

Ressources naturelles Canada, « *Faits sur les éléments des terres rares* », 27 novembre 2019. [www.rncan.gc.ca/nos-ressources-naturelles/mineraux-exploitation-miniere/faits-sur-les-mineraux-les-metau/faits-sur-les-elements-des-terres-rares/20631](http://www.rncan.gc.ca/nos-ressources-naturelles/mineraux-exploitation-miniere/faits-sur-les-mineraux-les-metau/faits-sur-les-elements-des-terres-rares/20631).

## IMPACT



### Social

L'extraction des terres rares soulève de plus en plus de préoccupations d'ordre social en raison de ses répercussions sur les communautés de la Chine, où les résidus miniers ont contaminé le sol et la nappe phréatique.



### Politique

En juin, l'administration Trump a dévoilé sa stratégie en matière de minerais indispensables. Celle-ci stipule que le pays a besoin d'une source stable de terres rares pour garantir la prospérité de son économie et sa sécurité.



### Économie

Le marché mondial des terres rares devrait atteindre neuf milliards de dollars d'ici 2025, principalement en raison de la prolifération des voitures électriques et des appareils électroniques.



### Environnement

En vue d'atténuer l'impact sur l'environnement de l'extraction et de la séparation des terres rares, une bonne partie de la R-D se concentre depuis peu sur des techniques de récupération moins toxiques, notamment la biolixiviation.



### Défense

Le ministère de la Défense des États-Unis n'utilise qu'environ un pour cent des terres rares dont le pays a besoin, ce qui représente néanmoins près de neuf pour cent de la demande mondiale.

**« Les États-Unis mettront beaucoup de temps à rebâtir leur industrie des terres rares pour s'affranchir de la Chine. Assez pour que cette dernière remporte la guerre commerciale qui l'oppose au géant américain... et pour permettre à Beijing de prendre la maîtrise du secteur de la haute technologie dans ce pays. »**

Hu Weijia, *Global Times*, 16 mai 2019. [www.globaltimes.cn/content/1150281.shtml](http://www.globaltimes.cn/content/1150281.shtml)

### CONTACT

Mike Culhane  
Mike.Culhane@nrc-cnrc.gc.ca

Préparé conjointement par le Conseil national de recherches du Canada et de Recherche et développement pour la défense Canada.

Tiré de :  
Culhane, M. *Scientometric Study on Rare Earth Elements*.  
Décembre 2019.

Vos commentaires, svp :  
<https://na1se.voxco.com/SE/default.aspx>

© 2020 Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le Conseil national de recherches du Canada.

PDF : Cat. No. NR16-317/2020E-PDF  
ISBN 978-0-660-34531-4

042020 • Also available in English